

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-209167

(43) Date of publication of application : 13.08.1996

(51) Int.CI.

C10M129/44

C10M129/74

// C10N 40:04

C10N 50:10

(21) Application number : 07-039397

(71) Applicant : NIPPON SEIKO KK  
KYODO YUSHI KK

(22) Date of filing : 06.02.1995

(72) Inventor : YOKOUCHI ATSUSHI  
NAKA MICHIHARU  
SHIMODA MITSUO  
IWANO TOSHIYUKI  
ENDO TOSHIAKI  
OKANIWA TAKASHI

## (54) GREASE COMPOSITION FOR RESIN LUBRICATION

### (57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a grease compsn. which provides a lubricating oil film with a sufficient thickness in lubricating between a metal and a resin and prevents variation in torque in a long-term use even when applied to a transmission mechanism such as a power steering device.

CONSTITUTION: This grease compsn. is prep'd. by compounding a grease mainly comprising a base oil and a thickening agent with 1-10wt.% (based on the compsn.) at least one compd. selected from among a hydrogenated fatty acid or a fatty acid ester of a polyhydric alcohol. The fatty acid ester is pref. the one formed by using a polyhydric alcohol selected from among glycerol, polyglycerin, polyoxyethylene glycerin, and propylene glycol.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-209167

(43)公開日 平成8年(1996)8月13日

(51)Int.Cl.  
C 10 M 129/44  
129/74  
// C 10 N 40:04  
50:10

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全8頁)

(21)出願番号

特願平7-39397

(22)出願日

平成7年(1995)2月6日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(71)出願人 000162423

協同油脂株式会社

東京都中央区銀座2丁目16番7号

(72)発明者 横内 敏

神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 中 道治

神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74)代理人 弁理士 萩野 平 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂潤滑用グリース組成物

(57)【要約】

【目的】 金属と樹脂との潤滑において油膜の十分な膜厚を確保するとともに、パワーステアリング装置の如き動力伝達機構に適用した場合でも長時間の使用に際してもトルク変動の発生が抑制されるグリース組成物を提供する

【構成】 増ちょう剤と基油とを主成分としてなるグリースに、水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも1種類を、全量の1~10重量%添加して樹脂潤滑用グリース組成物を作成する。前記多価アルコールの脂肪酸エステルの多価アルコールが、グリセリン、ポリグリセリン、ポリオキシエチレングリセリンまたはプロピレングリコールの何れかであることが好ましい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 増ちょう剤と基油とを主成分としてなるグリースに、水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも1種類を添加してなることを特徴とする樹脂潤滑用グリース組成物。

【請求項2】 前記水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも一種類が、該樹脂潤滑用グリース組成物全量の1～10重量%添加されることを特徴とする請求項1記載の樹脂潤滑用グリース組成物。

【請求項3】 前記多価アルコールの脂肪酸エステルの多価アルコールが、グリセリン、ポリグリセリン、ポリオキシエチレングリセリンまたはプロピレングリコールの何れかであることを特徴とする請求項1または2記載の樹脂潤滑用グリース組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に樹脂と金属との接する界面に潤滑作用を付与するための樹脂潤滑用グリース組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、軽量化を目的として、金属製ギヤに代わり樹脂製のギヤが使用されることが多く、例えば自動車の電動パワーステアリングのウォームギヤに、プラスチックウォームギヤが活用されている。このウォームギヤは、その形状や動力伝達機構から歯形方向に加え、滑り率の大きい歯すじ方向の滑りも発生するため、滑りや滑り摩擦による発熱、更に使用環境温度も高いため境界潤滑になりやすい。このため、金属製ギヤに比べて耐摩耗性や耐熱性に劣るプラスチックウォームギヤは、適切な潤滑剤が不可欠である。簡便的にはグリース潤滑が最も一般的である。従来、プラスチックウォームギヤを対象としたグリース組成物は特に開示されていないが、境界潤滑条件を改善するためには基油粘度を大きくしたり、ポリマーを添加して粘性を向上させることで、油膜の十分な膜厚を確保することが考えられている。また、日本機械学会第70期通常総会講演会講演論文集(IV)(1993)第488頁には、ナイロンウォームギヤの伝達効率、歯面温度、歯の摩耗に及ぼすグリース組成物の影響が報告されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、パワーステアリング装置の操作性を考慮した場合、ハンドルを回した際のプラスチックウォームギヤのトルク変動幅が大きい(トルクが安定しない)と、モータから得られる出力の変動幅の増大につながり、運転時のハンドル操作に違和感を覚える問題が生じる。このようなプラスチックウォームギヤのトルク変動が起こる要因としては、以下のことと考えられる。パワーステアリング装置においてはモータに直結するウォームが金属製であるため、ウォーム

ギヤが樹脂製であると、動力の伝達は樹脂面と金属面との接触によりなされることになる。しかし、一般に金属とグリース組成物との親和性と、樹脂とグリース組成物との親和性とに差異があるために、グリース潤滑を付与したとしても、グリース組成物が樹脂と金属との間に均一に存在せず、その結果油膜の膜厚が不均一となったり、部分的に油膜切れを起こして潤滑不良に陥る。このような現象は、単にグリース組成物の基油粘度を増大させたり、ポリマーを添加して粘性を向上させるだけでは不十分であり、特に長時間の使用に伴うトルク変動の増大は未だ解決されていない。

【0004】 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、金属と樹脂との潤滑において油膜の十分な膜厚を確保するとともに、パワーステアリング装置の如き動力伝達機構に適用した場合でも長時間の使用に際してもトルク変動の発生が抑制される樹脂潤滑用グリース組成物を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明では、樹脂と金属との界面にグリース潤滑を付与した際の潤滑不良は、金属とグリース組成物との親和性と、樹脂とグリース組成物との親和性との間に差異があることが主な原因であることに着目して鋭意研究を重ねた結果、特に樹脂とグリース組成物との間の親和性を高めることで、金属と樹脂との間にグリース組成物が均一に、しかも十分な膜厚をもって存在し、その結果油膜切れ等による潤滑不良が解消されることを見い出し、本発明を完成するに至った。

【0006】 即ち、上記の目的は、本発明の、増ちょう剤と基油とを主成分としてなるグリースに、水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも1種類を添加してなることを特徴とする樹脂潤滑用グリース組成物により達成される。同様の目的は、本発明の、前記水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも一種類が、該樹脂潤滑用グリース組成物全量の1～10重量%添加されることを特徴とする樹脂潤滑用グリース組成物によっても達成される。また、同様の目的は、本発明の、前記多価アルコールの脂肪酸エステルの多価アルコールが、グリセリン、ポリグリセリン、ポリオキシエチレングリセリンまたはプロピレングリコールの何れかであることを特徴とする樹脂潤滑用グリース組成物によっても達成される。

## 【0007】

【作用】 本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物は、水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも1種類を添加してなることを特徴とする。従って、グリース組成物中に「-COOH基」や「-COO-基」、「-OH基」等の極性基を導入することにより、特に構造中に存在する水酸基が樹脂とグリース組成物との親和性を高めることで、結果として金属

と樹脂との間にグリース組成物が均一に、しかも十分な膜厚をもって存在することができ、もって油膜切れ等による潤滑不良が解消されて、金属—樹脂間の潤滑特性を改善する。この作用は、吸水性の樹脂に対して特に著しいことが容易に理解され得るが、これらの樹脂の中にはポリアミドやポリアミドイミド等の機械的強度や耐熱性に優れた樹脂があり、上述したようなパワーステアリング装置等の動力伝達機構に広範に使用されている。従って、本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物は、特に動力伝達機構に好適に適用可能である。

【0008】本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物を、以下に詳細に説明する。本発明に使用される基油には特に制約はなく、グリース基油として一般的な潤滑油が用いられる。例えば、ポリ-α-オレフィンやエチレン-α-オレフィンオリゴマー等の合成炭化水素油類、パラフィン系やナフテン系の鉱油類、あるいはそれらを精製した精製鉱油類等を挙げることができる。

【0009】また、ジェステル油やポリオールエステル油、芳香族エステル油等のエステル油類を挙げることができる。具体的には、ジェステル油としては、ジオクチルアジベート(DOA)、ジソブチルアジベート(DIBA)、ジブチルアジベート(DBA)、ジオクチルアゼレート(DOZ)、ジブチルセバケート(DBS)、ジオクチルセバケート(DOS)、メチル・アセチルリシノレート(MAR-N)等が挙げられる。ポリオールエステル油としては、C<sub>1</sub>～C<sub>10</sub>のアルキル鎖が誘導されたベンタエリスリトールエステル油、ジベンタエリスリトールエステル油、トリベンタエリスリトールエステル油、ネオベンチル型ジオールエステル油、トリメチロールプロパンエステル油、コンプレックスエステル油等が挙げられる。また、芳香族エステル油としては、トリオクチルトリメリテート(TOTM)、トリデシルトリメリテート、テトラオクチルビロメリテート等が挙げられる。

【0010】更に、ジフェニル、トリフェニル、テトラフェニルに、C<sub>11</sub>～C<sub>14</sub>の(ジ)アルキル鎖が導入されたフェニルエーテル油等のエーテル油等も使用できる。

【0011】本発明に使用される増ちょう剤も特に制限されず、一般的に用いられる増ちょう剤、例えばアミンとイソシアネートからなるウレア化合物、Li石けん系、Ba石けん系、A1石けん系などの金属石けん等を使用できる。

【0012】本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物は、上記基油と増ちょう剤とを主成分とし、更に水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも1種類を添加してなることを特徴とする。本発明に使用される水酸基を含む脂肪酸としては、好適

にはC<sub>10</sub>～C<sub>16</sub>のモノヒドロキシ飽和脂肪酸、C<sub>12</sub>～C<sub>20</sub>のモノヒドロキシ不飽和脂肪酸、C<sub>14</sub>～C<sub>18</sub>のポリヒドロキシ脂肪酸、あるいはC<sub>14</sub>～C<sub>24</sub>のポリヒドロキシ不飽和脂肪酸等を挙げることができる。

【0013】また、本発明に使用される多価アルコールの脂肪酸エステルとしては、多価アルコールとして、モノグリセリン、ポリグリセリン、ポリオキシエチレングリセリン、プロピレングリコールが適しており、一方エステルを形成する脂肪酸としては、C<sub>10</sub>～C<sub>16</sub>の炭素数を持つ飽和、不飽和脂肪酸を好適に挙げができる。前記多価アルコールの脂肪酸エステルの具体例としては、モノグリセリドやジグリセリド等のグリセリン脂肪酸エステル類、ジグリセリンエステルやテトラグリセリンエステル、ヘキサグリセリンエステル、デカグリセリンエステル等のポリグリセリン脂肪酸エステル類、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル類、プロピレングリコール脂肪酸エステル類を挙げができる。

【0014】前記水酸基を含む脂肪酸、または前記多価アルコールの脂肪酸エステルは、それぞれ単独で、あるいは混合して樹脂潤滑用グリース組成物全量に対して1～10重量%の範囲で添加される。更に好ましい添加量としては、1.5～6.0重量%の範囲である。これは、添加量が1重量%未満では本発明に係る効果が得られず、一方10重量%を超える量を添加しても添加量に見合う効果の増加が得られない。

【0015】本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物には、その効果に影響を与えない範囲で他の物質を添加することもできる。例えば、公知の酸化防止剤や極圧剤、油性剤、防錆剤、金属不活性剤、粘度指数向上剤等を選択して添加することができる。

【0016】一方、本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物が適用可能な樹脂にも特に制限はなく、前述したパワーステアリング装置のウォームギヤに好適に使用されているポリアミド(PA)樹脂やポリアミドイミド(PAI)樹脂の他にも、例えばポリアセタール(POM)樹脂、ポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)樹脂、ポリフェニレンサルファイド(PPS)樹脂等にも適用できる。

【0017】40 【実施例】実施例を基に本発明を更に明確に示すことができる。但し、本発明は以下の実施例に限定されるものでないことは勿論である。

【実施例1～12、比較例1～13】増ちょう剤および基油の種類を変え、下記表1に示す配合割合で配合してベースグリース1～7を作成した。

【0018】

【表1】

表1:ベースグリース組成表

ベースグリースNo.	1	2	3	4	5	6	7
増ちょう剤	Li-St	Li-Cm	Li-St	Li-OHSt	Li-St	Li-St	Li-St
増ちょう剤量 (wt%)	18	14	18	12	17	18	18
基油	鉛油	PAO	PAO	PAO	PAO	PAO	PAO
基油動粘度 40°C (mm²/sec)	8	17	30	50	150	300	95

Li-St : リチウムステアレート

Li-Cm : リチウムコンプレックス石ケン

Li-OHSt : リチウム12-ヒドロキシステアレート

PAO : ポリ-α-オレフィン

【0019】そして、前記ベースグリースの種類並びに添加剤の種類、配合割合を下記表2に示す如く変えて実施例に用いる樹脂潤滑用グリース組成物P1～P12を作成した。同じく、前記ベースグリースの種類並びに添加剤の種類、配合割合を下記表3に示す如く変えて、比較例に用いる樹脂潤滑用グリース組成物C1～C13を作成した。尚、後述される耐久性試験のために、各樹脂\*20

\* 潤滑用グリース組成物にはフェノール系酸化防止剤を3重量%配合してある。また、各樹脂潤滑用グリース組成物は、そのちょう度 (JIS表示) が同一となるように調整してある。

【0020】

【表2】

表2: 実施例に用いたグリース組成(その1)

グリース組成物No.	P1	P2	P3	P4
ベースグリースNo.	2	2	2	3
多価アルコール の 脂肪酸エステル (wt%)	モノオレイン酸 ジグリセリル 5.0	ポリリシノール酸 ヘキサグリセリル 6.0	トリオレイン酸 デカグリセリル 2.5	—
脂肪酸 (wt%)	—	—	120H Cis-9 ヘキサデセン酸 2.5	リシノール酸 5.0
その他 (wt%)				
ちょう度	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2
フェノール系 酸化防止剤 (wt%)	3	3	3	3

【0021】

【表3】

表2 : 実施例に用いたグリース組成 (その2)

グリース組成物 No.	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9
ベースグリース No.	3	3	3	4	7
多価アルコール の 脂肪酸エステル (wt%)	ポリリシノール酸 ヘキサグリセリル 1.0	—	ヘプタオレイン 酸デカグリセリル 2.5	ポリリシノー ル酸ヘキサグ リセリル 0.5	モノオレイン酸 グリセリル 5.0
脂肪酸 (wt%)	リシノール酸 1.5	$\alpha$ -オキシ リノレン酸 5.0	$\alpha$ -オキシ リノレン酸 2.5	リシノール酸 1.0	—
その他 (wt%)	—	—	—	—	—
ちょう度	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2
フェノール系 酸化防止剤 (wt%)	3	3	3	3	3

【0022】

\* \* 【表4】  
表2 : 実施例に用いたグリース組成 (その3)

グリース組成物 No.	P 10	P 11	P 12
ベースグリース No.	7	5	5
多価アルコール の 脂肪酸エステル (wt%)	モノオレイン酸 ヘキサグリセリル 5.0	ポリリシノール 酸ヘキサグリセ リル 2.5	ヘプタオレイン 酸デカグリセリル 2.5 モノオレイン酸 ジグリセリル 2.5
脂肪酸 (wt%)	—	12OH Cis-9 ヘキサデセン酸 2.5	—
その他 (wt%)	—	—	—
ちょう度	No. 2	No. 2	No. 2
フェノール系 酸化防止剤 (wt%)	3	3	3

【0023】

【表5】

9  
表3: 比較例に用いたグリース組成(その1)

10

グリース組成物 No.	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6
ベースグリース No.	1	1	2	2	3	4
多価アルコールの脂肪酸エster (wt%)	—	モノオレイン酸ヘキサグリセリル 5.0	—	—	—	—
脂肪酸 (wt%)	—	—	—	—	—	リシノール酸 0.5
その他 (wt%)	—	—	—	エチレン-ブロビレンゴボリマー 5.0	—	—
ちょう度	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2
フェノール系酸化防止剤 (wt%)	3	3	3	3	3	3

【0024】

\*20\*【表6】

表3: 比較例に用いたグリース組成(その2)

グリース組成物 No.	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13
ベースグリース No.	7	7	5	5	6	3	3
多価アルコールの脂肪酸エster (wt%)	—	トリオレイン酸デカグリセリル 0.5	—	—	—	—	—
脂肪酸 (wt%)	—	—	—	—	—	—	—
その他 (wt%)	—	—	—	ポリメタクリレート 5.0	—	オレイン酸 3.0	ステアリン酸 1.5
ちょう度	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2
フェノール系酸化防止剤 (wt%)	3	3	3	3	3	3	3

【0025】上記樹脂潤滑用グリース組成物P 1～12およびC 1～C 13を、プラスチックウォームギヤ(4, 6-ナイロン製)とモータに直結した金属製ウォームとの当接面に適用した後、雰囲気温度を60°Cに維持した状態でウォームホイールシャフトを±540degを1サイクルとして往復回転させ、5万サイクル毎にウォームホイールシャフトに発生するトルクを測定し、その変動幅を測定した。尚、樹脂潤滑用グリース組成物の適用直後の平均発生トルクは、樹脂潤滑用グリース組

40 成物の種類によらず、何れも4 kgf·cm程度、また変動幅は2 kgf·cm以内であった。測定結果を、下記表4に示す。評価は、所定サイクル回転後のトルク測定値において、変動幅が初期トルク変動幅である2 kgf·cm以内である時に「○」とし、変動幅が2～4 kgf·cmの範囲にある時に「△」とし、また変動幅が4 kgf·cm以上である時に「×」とした。

【0026】

【表7】

11  
表4：耐久性評価（その1）

グリース 組成物No.	サイクル数								
	初期	5万	10万	15万	20万	25万	30万	35万	40万
P1	○	○	○	○	○	○	○	○	△
P2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P3	○	○	○	○	○	○	○	○	△
P4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P8	○	○	○	○	○	○	○	○	△
P9	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P10	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P11	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P12	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○ トルク変動幅 2 kgf · cm以内

△ トルク変動幅 2 ~ 4 kgf · cm以内

【0027】

【表8】

表4：耐久性評価（その2）

グリース 組成物No.	サイクル数							
	初期	5万	10万	15万	20万	25万	30万	35万
C1	○	×						
C2	○	○	○	△	△	△	×	
C3	○	×						
C4	○	×						
C5	○	×						
C6	○	○	○	○	×			
C7	○	×						
C8	○	○	○	○	△	×		
C9	○	×						
C10	○	×						
C11	○	×						
C12	○	○	○	○	△	×		
C13	○	○	○	△	×			

○ トルク変動幅 2 kgf · cm以内  
 △ トルク変動幅 2 ~ 4 kgf · cm以内  
 × トルク変動幅 4 kgf · cm以内

【0028】表4から明らかなように、本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物であるP1～P12を適用した場合には、概ね40万サイクル後でもトルク変動が小さく、トルクの経時安定性に優れていることが判る。一方、比較例である樹脂潤滑用グリース組成物C1～C13は、最良の場合でも約15万サイクル以上になるとトルク変動幅が大きくなり、経時安定性に劣ることが判る。

#### 【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物は、水酸基を含む脂肪酸、または多価アルコールの脂肪酸エステルの少なくとも1種類を添加してなることを特徴とする。従って、グリース組成物中に「-COOH基」や「-COO-基」、「-OH\*40

\*基」等の極性基を導入することにより、特に構造中に存在する水酸基が樹脂とグリース組成物との親和性を高めることで、結果として金属と樹脂との間にグリース組成物が均一に、しかも十分な膜厚をもって存在することができ、もって油膜切れ等による潤滑不良が解消されて、金属一樹脂間の潤滑特性を改善する。この作用は、吸水性の樹脂に対して特に著しいことが容易に理解され得るが、これらの樹脂の中にはポリアミドやポリアミドイミド等の機械的強度や耐熱性に優れた樹脂があり、上述したようなパワーステアリング装置等の動力伝達機構に広範に使用されている。従って、本発明に係る樹脂潤滑用グリース組成物は、特に動力伝達機構に好適に適用可能である。

#### フロントページの続き

(72)発明者 下田 光夫  
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式  
 会社内

(72)発明者 岩野 敏行  
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式  
 会社内

(72)発明者 遠藤 敏明  
 神奈川県藤沢市辻堂神台1丁目4番地1号  
 協同油脂株式会社辻堂工場内

(72)発明者 岡庭 隆志  
 神奈川県藤沢市辻堂神台1丁目4番地1号  
 協同油脂株式会社辻堂工場内